

ARRANGEMENT FOR CONTACTLESS INDUCTIVE TRANSMISSION OF ELECTRIC POWER

Publication number: DE10344144

Publication date: 2005-05-04

Inventor: PODBIELSKI LEOBALD (DE); BECKER GUENTER (DE); SCHMIDT JOSEF (DE)

Applicant: SEW EURODRIVE GMBH & CO (DE)

Classification:

- international: **H01F38/14; H02J5/00; H01F38/14; H02J5/00; (IPC1-7):**
H02J17/00

- European: H01F38/14; H02J5/00T

Application number: DE20031044144 20030922

Priority number(s): DE20031044144 20030922

Also published as:



WO2005036569 (A1)

EP1668656 (A1)

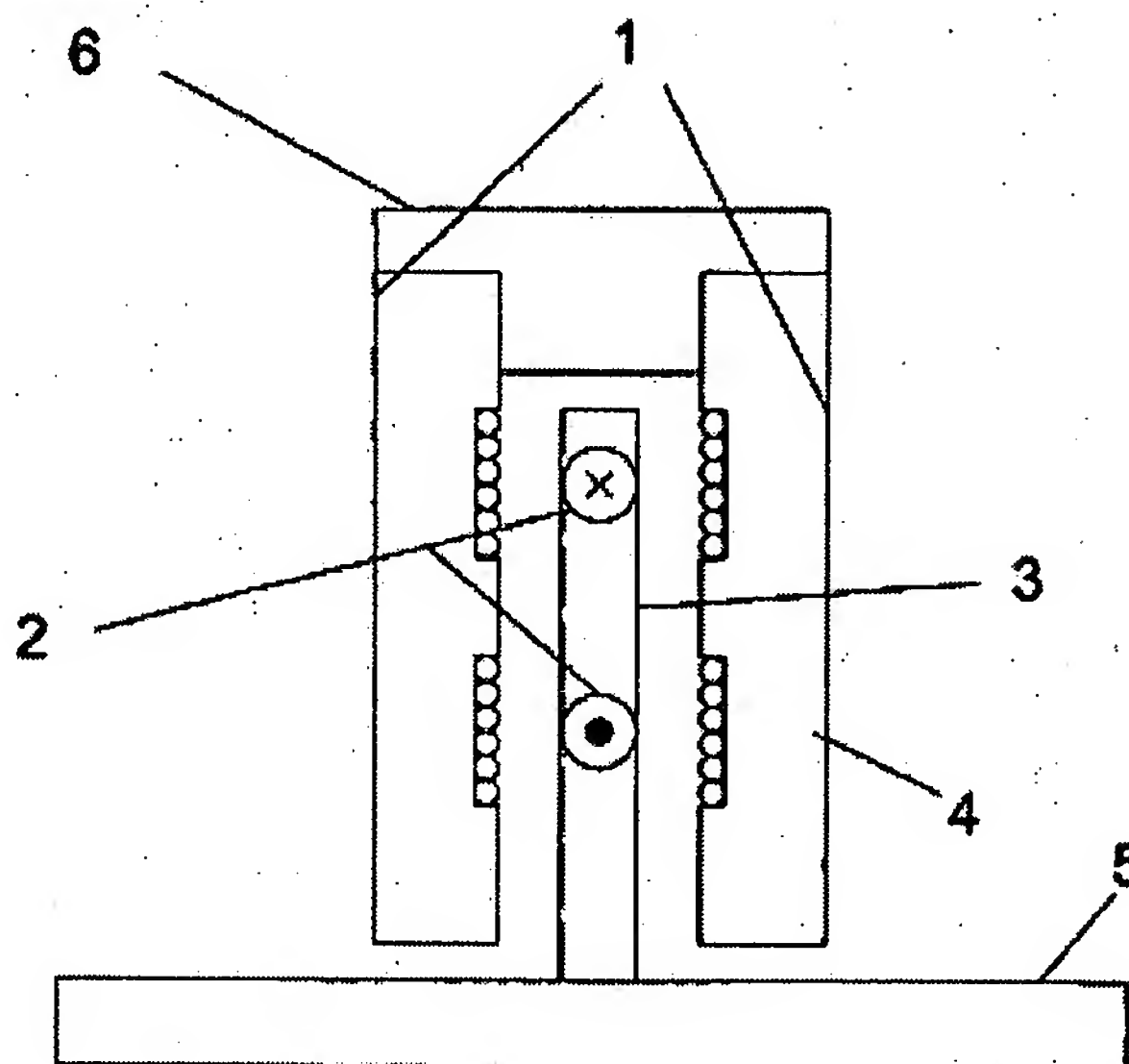
EP1668656 (A0)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE10344144

Abstract of corresponding document: **WO2005036569**

An arrangement for contactless inductive transmission of electric power to a moveable consumer with a primary circuit, particularly a linear or curved primary circuit, embodied in the form of an elongate conductor device, said primary circuit being connected to an alternating voltage source or an alternative current source and a transmission head which is arranged on the consumer which can move in relation to the primary circuit and which is electromagnetically, particularly magnetically, coupled to the primary circuit, and which comprises a core and a secondary winding which encompasses said core and which is electromagnetically, particularly magnetically, coupled to the primary circuit. The conductor arrangement of the primary circuit comprises a conductor thereto and a conductor therefrom which are connected in a holder, wherein an identically sized current flows in the conductor therefrom as in the conductor thereto but in an opposite direction, the two limbs of the U-shaped core consist of E-shaped core parts respectively bearing at least one partial winding of the secondary winding, and an identical-sized current flows in the conductor therefrom as in the conductor thereto but in an opposite direction.





(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 44 144 A1** 2005.05.04

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 44 144.1**
(22) Anmeldetag: **22.09.2003**
(43) Offenlegungstag: **04.05.2005**

(51) Int Cl.⁷: **H02J 17/00**

(71) Anmelder:
**SEW-EURODRIVE GmbH & Co. KG, 76646
Bruchsal, DE**

(72) Erfinder:
**Podbielski, Leobald, 76131 Karlsruhe, DE; Becker,
Günter, 76684 Östringen, DE; Schmidt, Josef,
76676 Graben-Neudorf, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

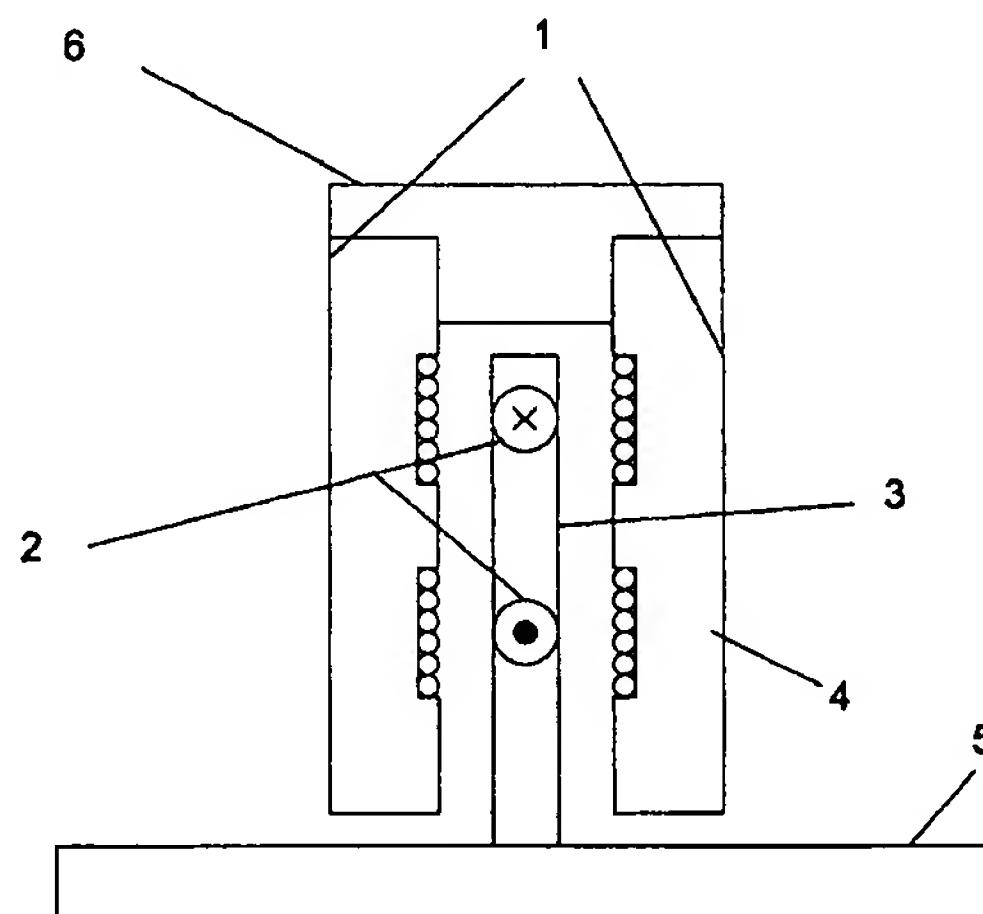
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Anordnung zur berührungslosen induktiven Übertragung elektrischer Leistung**

(57) Zusammenfassung: Anordnung zur berührungslosen induktiven Übertragung elektrischer Leistung auf einen bewegbaren Verbraucher

mit einem als langgestreckte Leiteranordnung, insbesondere linear oder gekrümmt, ausgebildeten Primärkreis, der an eine Wechselspannungsquelle oder Wechselstromquelle angeschlossen ist

und einem am relativ zum Primärkreis bewegbaren Verbraucher angebrachten Übertragerkopf, der einen Kern und eine diesen Kern umfassende Sekundärwicklung umfasst, welche mit dem Primärkreis elektromagnetisch, insbesondere magnetisch, gekoppelt ist, wobei die Leiteranordnung des Primärkreises einen Hinleiter und einen Rückleiter umfasst, die in einer Halterung verbunden sind, wobei im Rückleiter ein gleichgroßer, entgegengesetzt gerichteter Strom wie im Hinleiter fließt, wobei die beiden Schenkel des U-förmigen Kerns aus E-förmigen Kernteilen ausgeführt sind, die jeweils mindestens eine Teilwicklung der Sekundärwicklung tragen, wobei im Rückleiter ein gleichgroßer, entgegengesetzt gerichteter Strom wie im Hinleiter fließt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur berührungslosen induktiven Übertragung elektrischer Leistung.

[0002] Aus der DE 44 46 779 C2 ist eine Anordnung zur berührungslosen induktiven Übertragung elektrischer Leistung bekannt. Dabei ist ein Mittelleiter etwa im Zentrum eines Außenleiters angeordnet und von diesem, als fast geschlossenes Gehäuse ausgebildeten Außenleiter teilweise umgeben. Im Außenleiter fließt ein gleichgroßer Strom wie im Mittelleiter, der jedoch entgegengerichtet ist. Der Mittelleiter ist umfasst von einem U-förmig ausgebildeten Ferritkern, der eine Sekundärwicklung trägt und elektromagnetisch, insbesondere magnetisch, an den Primärkreis, umfassend zumindest Mittelleiter und Außenleiter, gekoppelt ist. Nachteilig ist bei dieser Anordnung, dass bei langen Strecken, beispielsweise mehrere Hundert Meter, zur Herstellung des Außenleiters viel Material notwendig ist. Dies führt zu hohen Kosten. Des Weiteren führt der Außenleiter Strom und muss daher aus sicherheitstechnischen Gründen elektrisch isoliert werden. Die Isolierung eines solchen Außenleiters ist aber mit sehr hohen Kosten verbunden.

[0003] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, bei einer solchen Anordnung zur berührungslosen induktiven Übertragung elektrischer Leistung diese derart weiterzubilden, dass eine erhöhte Sicherheit bei geringen oder geringeren Kosten erreichbar ist und die Anordnung kompakt ausgeführt ist.

[0004] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe bei der Anordnung zur berührungslosen induktiven Übertragung elektrischer Leistung nach den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

[0005] Wesentliche Merkmale der Erfindung bei der Anordnung sind, dass die Anordnung zur berührungslosen induktiven Übertragung elektrischer Leistung auf einen bewegbaren Verbraucher mit einem als langgestreckte Leiteranordnung, insbesondere linear oder gekrümmt, ausgebildeten Primärkreis ausgeführt ist, der an eine Wechselspannungsquelle oder Wechselstromquelle angeschlossen ist, und mit einem am relativ zum Primärkreis bewegbaren Verbraucher angebrachten Übertragerkopf, der einen Kern und eine diesen Kern umfassende Sekundärwicklung umfasst, welche mit dem Primärkreis elektromagnetisch, insbesondere magnetisch, gekoppelt ist, wobei die Leiteranordnung des Primärkreises einen Hinleiter und einen Rückleiter umfasst, die in einer Halterung verbunden sind, wobei im Rückleiter ein gleichgroßer, entgegengesetzt gerichteter Strom, wie im Hinleiter fließt, wobei die beiden Schenkel des U-förmigen Kerns

aus E-förmigen Kernteilen ausgeführt sind, die jeweils mindestens eine Teilwicklung der Sekundärwicklung tragen, wobei im Rückleiter ein gleichgroßer, entgegengesetzt gerichteter Strom, wie im Hinleiter fließt.

[0006] Von Vorteil ist dabei, dass als Hin- und Rückleiter ein marktübliches kostengünstiges Kabel verwendbar, das für die sicherheitstechnischen Anforderungen isoliert ausführbar ist. Es ist aber auch eine Litze, insbesondere HF-Litze, verwendbar, die aus vielen einzelnen isolierten Leitungen besteht und an der eine zusätzliche Isolierung vorsehbar ist. Vorteilhafterweise ist das Volumen effektiv genutzt und es besteht keine Abhängigkeit vom Halteprofil. Dies bewirkt, dass das Halteprofil nicht isoliert werden muss und gemäß der mechanischen Anforderungen ausführbar ist.

[0007] Der Kern ist im Großen U-förmig ausgebildet und bildet ein fast geschlossenes Gehäuse um Hin- und Rückleiter herum. Von Vorteil ist dabei, dass die induktive Kopplung verbesserbar ist und für den Rückleiter keine Litze notwendig ist. Die Schenkel des U sind jedoch E-förmig ausgeführt und somit zur Aufnahme von Wicklungen, insbesondere Teilwicklungen, vorsehbar. Von Vorteil ist eine Arbeitsfrequenz von 25 kHz. Es können aber auch Arbeitsfrequenzen aus dem Bereich von 15kHz bis 50kHz verwendet werden oder andere Frequenzen aus dem Mittelfrequenz.

[0008] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Hin- und Rückleiter aus einem einfachen, marktüblichen isolierten Kabel ausgeführt. Von Vorteil ist dabei, dass die Anordnung kostengünstig ausführbar ist.

[0009] Wesentlicher weiterer Vorteil ist bei der Erfindung, dass ein sehr kompakter Aufbau ermöglicht ist und die Sicherheit erhöht ist, weil das Halteprofil keinen Strom führt. Außerdem sind die Kosten gering, weil das Halteprofil nur den mechanischen Anforderungen entsprechend dimensioniert ist und keine Berücksichtigung elektrischer Anforderungen notwendig ist.

[0010] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Hin- und Rückleiter aus Litze, insbesondere HF-Litze, ausgeführt. Von Vorteil ist dabei, dass die ohmschen Verluste reduzierbar und der Wirkungsgrad verbesserbar ist.

[0011] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung sind Hin- und Rückleiter isoliert ausgeführt. Von Vorteil ist dabei, dass die Sicherheit verbesserbar ist.

[0012] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung besteht der Kern aus einem magnetisch leitfähigerem Material als Luft. Insbesondere ist er als Ferritkern ausführ-

bar. Von Vorteil ist dabei, dass ein kostengünstiges Standardmaterial verwendbar ist, das eine größere magnetische Permeabilität als Luft aufweist und kleinere Ummagnetisierungsverluste aufweist.

[0013] Weitere Vorteile ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0014] Unter marktüblichem Kabel sind auch Kabel zu verstehen, die bei niederfrequenten Versorgungsnetzen in Industrie oder Haushalt eingesetzt werden, beispielsweise bei 50 Hz oder 60 Hz.

[0015] Die Erfindung wird nun anhand von Abbildungen näher erläutert:

[0016] In der **Fig. 1** ist eine erfindungsgemäße Anordnung zur berührungslosen induktiven Übertragung elektrischer Leistung in Schnittansicht schematisch gezeichnet.

[0017] Dabei ist eine Wechselstromquelle mit einem Hinleiter **2** elektrisch verbunden zur Einspeisung eines mittelfrequenten Wechselstroms. Die Rückleitung dieses Stromes erfolgt über den Rückleiter **2**, der ebenfalls mit der Wechselstromquelle elektrisch verbunden ist.

[0018] Hinleiter **2** und Rückleiter **2** sind in eine Halterung eingebunden, die auf einem Halteprofil montierbar ist.

[0019] Der relativ zu diesem stationären Teil der Anordnung bewegliche Teil umfasst einen grob gesprochen U-förmigen Ferritkern **1**, auf dem eine Sekundärwicklung **4** vorgesehen ist. Diese Sekundärwicklung **4** ist in Teilwicklungen ausgeführt, von denen eine erste auf der Innenseite des linken Schenkels des U und von denen die zweite auf der Innenseite des rechten Schenkels des U aufgebracht ist. Dazu sind die Schenkel jeweils E-förmig ausgeführt, wobei die Teilwicklung um den mittleren Schenkel des E vorgesehen sind.

[0020] Die Sekundärwicklung versorgt einen Verbraucher. Der Verbraucher und der Ferritkern sind zusammen gegen den Hinleiter und Rückleiter **2** relativ bewegbar angeordnet. Der Verbraucher ist beispielsweise auch mit einem Elektromotor verbindbar, der als Antrieb die Relativbewegung erzeugt.

[0021] Der Hinleiter und Rückleiter **2** sind in kostengünstiger Weise elektrisch isolierbar. Es kann dabei für beide Litze, insbesondere HF-Litze, verwendet werden. Die Litze besteht aus einer Vielzahl von einzeln isolierten Leitungen. Mit einer solchen Litze sind die ohmschen Verluste reduzierbar, insbesondere diejenigen, die von induzierten Wirbelströmen stammen.

[0022] Die Teilwicklungen sind in Reihe schaltbar oder parallel schaltbar und stellen damit dann die Sekundärwicklung dar.

[0023] Bei der Erfindung wird somit das Volumen um den Linienleiter herum sehr effektiv genutzt. Gleichzeitig ist keine Abhängigkeit vom Halteprofil **5** gegeben. Dies bedeutet, dass das Halteprofil an mechanische Anforderungen anpassbar ist und keine elektrischen Anforderungen erfüllen muss, insbesondere nicht isoliert werden muss.

[0024] Hin- und Rückleiter sind vorteilhafterweise je nach Art der Halterung entweder als Rundlitze oder aus Flachlitze ausführbar. Insbesondere ist HF-Litze vorteilig verwendbar.

Bezugszeichenliste

- | | |
|---|--------------------------|
| 1 | Ferritkern |
| 2 | Hinleiter und Rückleiter |
| 3 | Halterung |
| 4 | Sekundärwicklung |
| 5 | Halteprofil |

Patentansprüche

1. Anordnung zur berührungslosen induktiven Übertragung elektrischer Leistung auf einen bewegbaren Verbraucher mit einem als langgestreckte Leiteranordnung, insbesondere linear oder gekrümmt, ausgebildeten Primärkreis, der an eine Wechselspannungsquelle oder Wechselstromquelle angeschlossen ist und einem am relativ zum Primärkreis bewegbaren Verbraucher angebrachten Übertragerkopf, der einen Kern und eine diesen Kern umfassende Sekundärwicklung umfasst, welche mit dem Primärkreis elektromagnetisch, insbesondere magnetisch, gekoppelt ist,

dadurch gekennzeichnet, dass die Leiteranordnung des Primärkreises einen Hinleiter und einen Rückleiter umfasst, die in einer Halterung verbunden sind, wobei im Rückleiter ein gleichgroßer, entgegengesetzt gerichteter Strom, wie im Hinleiter fließt, wobei die beiden Schenkel des U-förmigen Kerns aus E-förmigen Kernteilen ausgeführt sind, die jeweils mindestens eine Teilwicklung der Sekundärwicklung tragen, wobei im Rückleiter ein gleichgroßer, entgegengesetzt gerichteter Strom, wie im Hinleiter fließt.

2. Anordnung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilwicklungen parallel oder in Reihe zusammengeschaltet sind zur Bildung der Sekundärwicklung.

3. Anordnung nach mindestens einem der voran-

gegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Hinleiter und Rückleiter aus einem einfachen, marktüblichen isolierten Kabel ausgeführt sind.

4. Anordnung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Hinleiter und Rückleiter aus Litze, insbesondere HF-Litze, ausgeführt sind.

5. Anordnung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Hinleiter und Rückleiter isoliert ausgeführt sind.

6. Anordnung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Hinleiter und Rückleiter aus einem marktüblichem kostengünstigem Kabel ausgeführt sind.

7. Anordnung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kern aus einem magnetisch leitfähigem Material ausgeführt ist, insbesondere aus einem magnetisch leitfähigerem Material als Luft.

8. Anordnung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kern als Ferritkern ausgeführt ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

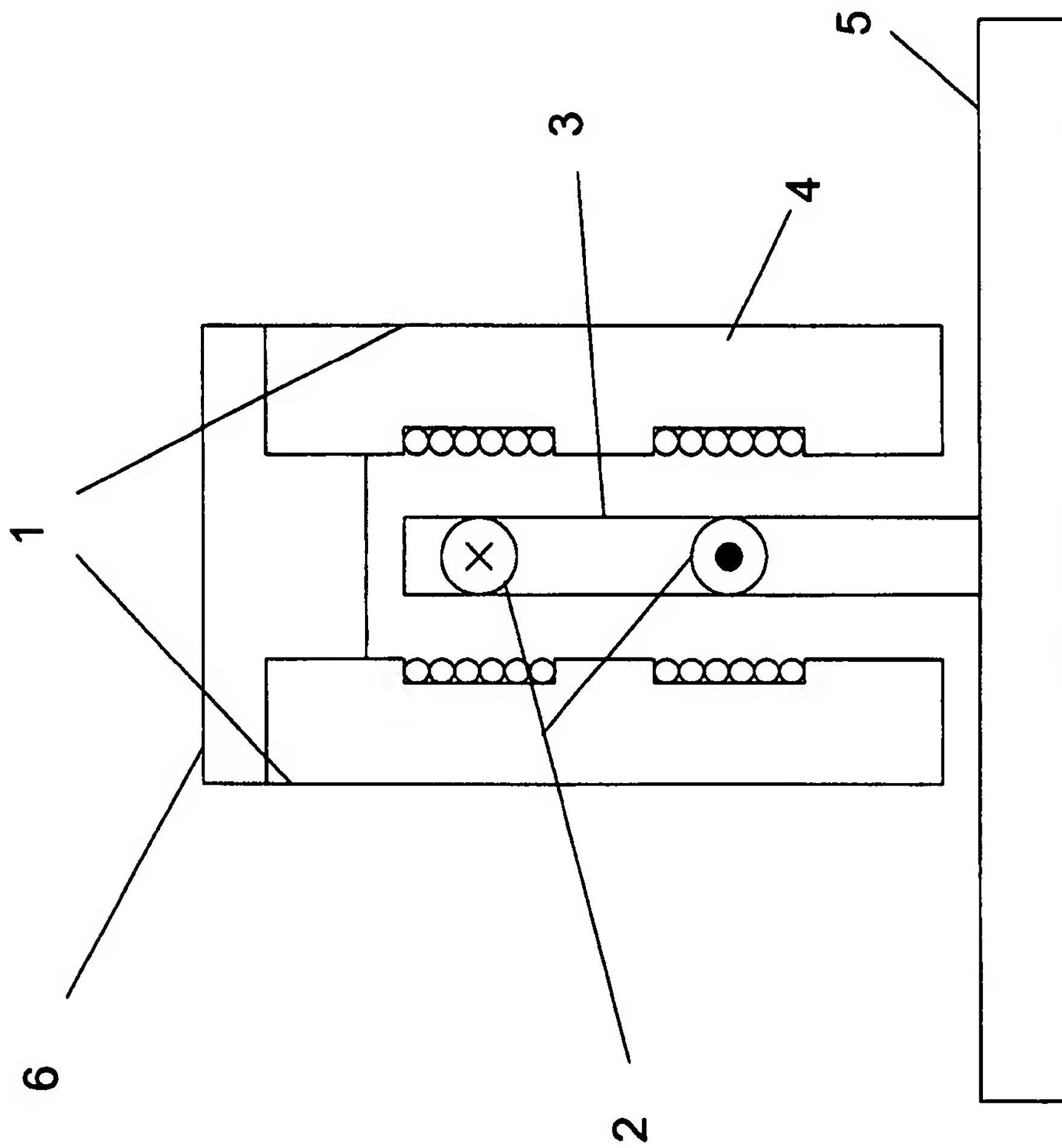


Fig.1